PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-015339
(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.	B21D 5/02 B30B 15/10 G05B 19/18 G05B 19/416

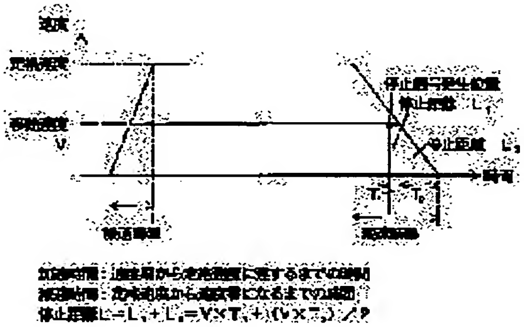
(21)Application number : 10-187659	(71)Applicant : KOMATSU LTD
(22)Date of filing : 02.07.1998	(72)Inventor : TAKAZAWA TERUHIRO

(54) METHOD FOR CONTROLLING STOP OF RAM IN PRESS BRAKE AND DEVICE FOR CONTROLLING STOP THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the development of troubles, such as synchronous deviation and the breakage of a die by calculating a stopping distance from the shifting speed and the decelerating time of a driving shaft and a new target stopping position while using the stopping distance and controlling so as to stop all driving shafts.

SOLUTION: Upper dies are supported with rams having plural driving shafts. Lower dies are disposed so as to be faced to the upper dies and a sheet material is bent with these dies. Then, at the time of transmitting the stopping command during performing the synchronous control for shifting the ram by synchronizing each driving shaft, the shifting speed V of the driving shaft to the ram at this timing and the stopping distance from the decelerating time, with which the shifting speed becomes zero, are calculated. The new target stopping position is calculated by adding or decreasing the stopping distance obtd. with this to a stopping signal transmitting position. Each driving shaft is controlled so as to stop all the driving shafts to the new target stopping position. In this way, all the driving shafts can be stopped to the same position while holding the rams to the horizontal state without developing the deformation of the ram.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）

(11)特許出願公開番号
特開2000－15339
（Ｐ２０００－１５３３９Ａ）
(43)公開日　平成12年１月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	テーマコード (参考)
B21D 5/02		B21D 5/02	P 4E063
			F 4E089
B30B 15/10		B30B 15/10	A 5H269
G05B 19/18		G05B 19/18	C
19/416		19/407	K

審査請求　未請求　請求項の数４　ＯＬ　（全９頁）

(21)出願番号　特願平10－187659

(22)出願日　平成10年７月２日(1998.7.2)

(71)出願人　000001236
株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目３番６号

(72)発明者　高澤　彰宏
石川県小松市八日市町地方５　株式会社小松製作所小松工場内

(74)代理人　100097755
弁理士　井上　勉

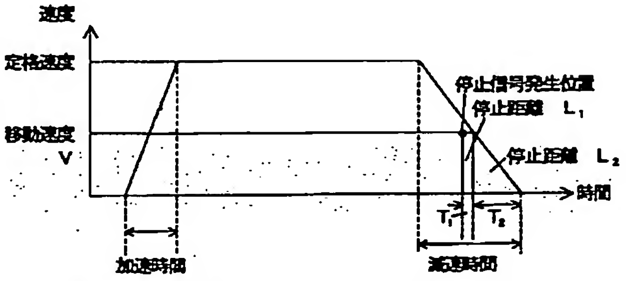
最終頁に続く

(54)【発明の名称】プレスブレーキのラム停止制御方法および停止制御装置

(57)【要約】
【課題】　複数の駆動軸を有するプレスブレーキにおいて、全駆動軸を同期制御で駆動している際に停止指令が発せられたとき、各駆動軸を移動速度に応じた同じ停止位置に停止させることにより、同期ずれやラムの変形などを起こさないように制御する。

【解決手段】　各駆動軸を同期させてラムを移動させる同期制御実行時に停止指令が発せられたとき、この停止指令発生時点における駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離を演算し、得られた停止距離を停止指令発生位置に対し加算もしくは減算して新目標停止位置を演算し、全駆動軸をその新目標停止位置に停止させるように各駆動軸を制御する。

停止距離演算の説明図



加速時間：速度零から定格速度に達するまでの時間
減速時間：定格速度から速度零になるまでの時間
停止距離$L=L_1+L_2=V\times T_1+(V\times T_2)/2$

【特許請求の範囲】

【請求項１】　複数の駆動軸を有するラムに支持される上金型と、この上金型に対向配置されるように固定テーブルに支持される下金型との協働によって板材を折り曲げるプレスブレーキのラム停止制御方法であって、

各駆動軸を同期させてラムを移動させる同期制御実行時に停止指令が発せられたとき、この停止指令発生時点における駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離を演算し、得られた停止距離を停止指令発生位置に対し加算もしくは減算して新目標停止位置を演算し、全駆動軸をその新目標停止位置に停止させるように各駆動軸を制御することを特徴とするプレスブレーキのラム停止制御方法。

【請求項２】　前記新目標停止位置と予め設定される各駆動軸の設定目標停止位置とが比較され、設定目標停止位置が新目標停止位置よりも手前にあるときにはその設定目標停止位置に全駆動軸を停止させ、新目標停止位置が設定目標停止位置よりも手前にあるときにはその新目標停止位置に全駆動軸を停止させるように制御される請求項１に記載のプレスブレーキのラム停止制御方法。

【請求項３】　複数の駆動軸を有するラムに支持される上金型と、この上金型に対向配置されるように固定テーブルに支持される下金型との協働によって板材を折り曲げるプレスブレーキのラム停止制御装置であって、

（ａ）各駆動軸を同期させてラムを移動させる同期制御実行時に停止指令が発せられたとき、この停止指令発生時点における駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離を演算する停止距離演算手段、（ｂ）この停止距離演算手段により得られた停止距離を停止指令発生位置に対し加算もしくは減算して新目標停止位置を演算する新目標停止位置演算手段および（ｃ）この新目標停止位置演算手段により演算される新目標停止位置に全駆動軸を停止させるように各駆動軸を制御する制御手段を備えることを特徴とするプレスブレーキのラム停止制御装置。

【請求項４】　さらに、前記新目標停止位置と予め設定される各駆動軸の設定目標停止位置とを比較する比較手段を備え、前記制御手段は、前記比較手段により設定目標停止位置が新目標停止位置よりも手前にあると判断されたときにはその設定目標停止位置に全駆動軸を停止させ、新目標停止位置が設定目標停止位置よりも手前にあると判断されたときにはその新目標停止位置に全駆動軸を停止させるように制御するものである請求項３に記載のプレスブレーキのラム停止制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の駆動軸を有するラムに支持される上金型と、この上金型に対向配置されるように固定テーブルに支持される下金型との協働によって板材を折り曲げるプレスブレーキのラム停止制御方法および停止制御装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】一般に、プレスブレーキにおいては、ラムと固定テーブルとが対向配置されるとともに、ラムの下端部に上金型（パンチ）が、固定テーブルの上部に下金型（ダイ）がそれぞれ装着され、これら上金型と下金型との間に板状のワークを挿入してラムを油圧シリンダもしくはＡＣサーボモータ等によって作動させることにより、これら上金型と下金型との間でワークを挟圧して所要の曲げ角度に折り曲げるようにされている。

【０００３】ところで、この種のプレスブレーキにおいて、ラムおよび固定テーブルの撓みを補正する際には、機械本体にくさび装置もしくは撓み補正装置を取り付けて補正クラウニングを設定することが行われている。しかし、これらくさび装置等を用いる方法では、装置自体が複雑になったり、撓みの補正の調整が難しくなるなどの問題点があった。

【０００４】そこで、このような問題点に対処するために、本出願人は、先願発明（特願平９－１５９３９９号）において、ラムに取り付けられる複数の駆動軸を同期させて移動させる同期制御実行領域と、各駆動軸を独立して移動させる独立制御実行領域とを組み合わせて、各駆動軸毎の同期制御開始・終了位置を演算してそれら駆動軸を制御するようにしたプレスブレーキのラム制御方法を既に提案している。この既提案のラム制御方法によれば、くさび装置などの特別な装置を用いることなく、板材の撓み補正を容易かつ正確に行うことが可能である。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記先願発明に記載のラム制御方法のように、各駆動軸の同期制御と独立制御とを組み合わせてラム駆動を行う場合などにおいて、全軸を同期させて運転している最中に、何らかの要因でラムの停止指令が発せられて各駆動軸が停止する場合に、その停止位置が各駆動軸毎に違っていると、ラムが変形した状態で停止することになり、再起動時に水平状態が保たれないまま移動開始してしまい、最悪の場合、ラムや金型の破損を引き起こしてしまうという問題点がある。

【０００６】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、複数の駆動軸を有するプレスブレーキにおいて、全駆動軸を同期制御で駆動している際に停止指令が発せられたとき、各駆動軸を移動速度に応じた同じ停止位置に停止させることにより、同期ずれやラムの変形などを起こさないように制御することのできるプレスブレーキのラム停止制御方法および停止制御装置を提供することを目的とするものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段および作用・効果】前述の目的を達成するために、第１発明によるプレスブレーキ

のラム停止制御方法は、複数の駆動軸を有するラムに支持される上金型と、この上金型に対向配置されるように固定テーブルに支持される下金型との協働によって板材を折り曲げるプレスブレーキのラム停止制御方法であって、各駆動軸を同期させてラムを移動させる同期制御実行時に停止指令が発せられたとき、この停止指令発生時点における駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離を演算し、得られた停止距離を停止指令発生位置に対し加算もしくは減算して新目標停止位置を演算し、全駆動軸をその新目標停止位置に停止させるように各駆動軸を制御することを特徴とするものである。

【０００８】このように構成されているので、各駆動軸を同期させて移動させている最中に例えばフートスイッチのＯＦＦ作動、停止スイッチの押圧操作等により停止指令が発せられると、この停止指令が生じた時点でのある駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離が求められる。次いで、ラム下降時には停止指令発生位置からその停止距離を減算し、ラム上昇時には停止指令発生位置にその停止距離を加算して各駆動軸に共通の新目標停止位置が求められる（固定テーブル側に座標原点が設定されている場合）。この後、この新目標停止位置に全軸を停止させるように各駆動軸が制御される。こうして、ラムに変形を起こすことなく、このラムの水平状態を保ったまま全軸同一位置に停止させることができる。また、再起動指令が発せられた場合にも、各駆動軸の停止位置の確認やラムの水平状態の確認等を行うことなく、再起動させることができる。

【０００９】本発明においては、前記新目標停止位置と予め設定される各駆動軸の設定目標停止位置とが比較され、設定目標停止位置が新目標停止位置よりも手前にあるときにはその設定目標停止位置に全駆動軸を停止させ、新目標停止位置が設定目標停止位置よりも手前にあるときにはその新目標停止位置に全駆動軸を停止させるように制御されるのが好ましい。こうすることで、本来の目標停止位置である設定目標停止位置が、停止指令に基づき設定された新目標停止位置よりも手前にある場合にその設定目標停止位置に停止されるので、各駆動軸がその設定目標停止位置を行き過ぎることによる金型破損等の不具合の発生を回避することができる。

【００１０】次に、第２発明によるプレスブレーキのラム停止制御装置は、複数の駆動軸を有するラムに支持される上金型と、この上金型に対向配置されるように固定テーブルに支持される下金型との協働によって板材を折り曲げるプレスブレーキのラム停止制御装置であって、（ａ）各駆動軸を同期させてラムを移動させる同期制御実行時に停止指令が発せられたとき、この停止指令発生時点における駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離を演算する停止距離演算手段、（ｂ）この停止距離演算手段により得られた停止距離を停止指令発生位置に対し加算もしくは減算して新目標停止位置を演算する新目標停止位置演算手段および（ｃ）この新目標停止位置演算手段により演算される新目標停止位置に全駆動軸を停止させるように各駆動軸を制御する制御手段を備えることを特徴とするものである。

【００１１】この第２発明は、前記第１発明によるプレスブレーキのラム停止制御方法を具体的に実現するための装置に関わるものである。この第２発明においては、各駆動軸を同期させて移動させている最中に停止指令が発せられると、停止距離演算手段により、この停止指令が生じた時点でのある駆動軸のラムに対する移動速度とその移動速度が零になるまでの減速時間とから停止距離が演算される。次いで、新目標位置演算手段により、ラム下降時には停止指令発生位置からその停止距離を減算し、ラム上昇時には停止指令発生位置にその停止距離を加算して各駆動軸に共通の新目標停止位置が演算される（固定テーブル側に座標系の原点が設定されている場合）。この後、制御手段により、この新目標停止位置に全軸を停止させるように各駆動軸が制御される。こうして、第１発明と同様、ラムに変形を起こすことなく、このラムの水平状態を保ったまま全軸同一位置に停止させることができる。また、再起動指令が発せられた場合にも、各駆動軸の停止位置の確認やラムの水平状態の確認等を行うことなく、再起動させることができる。

【００１２】本発明においては、さらに、前記新目標停止位置と予め設定される各駆動軸の設定目標停止位置とを比較する比較手段を備え、前記制御手段は、前記比較手段により設定目標停止位置が新目標停止位置よりも手前にあると判断されたときにはその設定目標停止位置に全駆動軸を停止させ、新目標停止位置が設定目標停止位置よりも手前にあると判断されたときにはその新目標停止位置に全駆動軸を停止させるように制御するものであるのが好ましい。こうすることで、新目標停止位置と予め設定される各駆動軸の設定目標停止位置とが比較手段により比較され、この比較の結果、本来の目標停止位置である設定目標停止位置が、停止指令に基づき設定された新目標停止位置よりも手前にある場合にその設定目標停止位置に停止されるので、各駆動軸がその設定目標停止位置を行き過ぎることによる金型破損等の不具合の発生を回避することができる。

【００１３】

【発明の実施の形態】次に、本発明によるプレスブレーキのラム停止制御方法および停止制御装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【００１４】図１は本発明の一実施例に係るプレスブレーキの正面図、図２は同プレスブレーキの側面図、図３は同プレスブレーキの制御システム構成図である。

【００１５】本実施例のプレスブレーキにおいては、固

定テーブル１と、この固定テーブル１に対位して昇降駆動されるラム２とが備えられ、固定テーブル１の上面にはダイ保持装置３を介してＶ字状の型溝を有するダイ（下金型）４が保持され、ラム２の下部にはダイ４に対向してパンチ（上金型）５がパンチ保持装置６を介して装着されている。

【００１６】前記固定テーブル１の両端部には一対のサイドフレーム７，８が一体に設けられ、各サイドフレーム７，８の上端部を連結するように支持フレーム９が設けられている。そして、この支持フレーム９には複数個（本実施例では４個）のラム駆動装置１０ａ～１０ｄが取り付けられており、これらラム駆動装置１０ａ～１０ｄの下端部にラム２が連結されている。こうして、ラム駆動装置１０ａ～１０ｄの作動によってラム２が昇降動されることにより、パンチ５とダイ４との間に介挿されるワークＷが折り曲げられるようになっている。

【００１７】各ラム駆動装置１０ａ～１０ｄは、後方に設けられるＡＣサーボモータ１１ａ～１１ｄを駆動源としてその駆動力をタイミングベルト１２を介してラム２に連結されているボールスクリュー１３に伝え、このボールスクリュー１３によってサーボモータ１１ａ～１１ｄの回転駆動力を上下方向の移動力に変換してワークＷに対する加圧力を発生するように構成されている。

【００１８】前記ラム２の上下位置は、各ラム駆動装置１０ａ～１０ｄの駆動軸位置に対応して設けられるリニアエンコーダ１４ａ～１４ｄによって検出され、その検出データがＮＣ装置（多軸ＮＣ装置）１５に入力されることにより、各軸位置に応じてサーボアンプ１６ａ～１６ｄを介して各サーボモータ１１ａ～１１ｄがフィードバック制御されようになっている。ここで、前記リニアエンコーダ１４ａ～１４ｄは、各サイドフレーム７，８に沿うように設けられる２枚のサイドプレートと、左右のサイドプレートを連結するビームとにより構成される補正ブラケット１７に支持されている。このような構成により、これらリニアエンコーダ１４ａ～１４ｄは、サイドフレーム７，８の負荷変化による変形の影響を受けることがなく、ラム２の各軸毎の絶対位置を計測することが可能である。

【００１９】曲げデータ等の入出力用の入出力装置および各種データを表示する表示器等を含む操作盤（ペンダント操作盤）２４は支持フレーム９に旋回自在なアーム２５を介して吊り下げられている。また、本体フレームの側部には各種データを基に演算を行うＮＣ装置１５、サーボアンプなどの制御機器を内蔵する制御盤２０が取り付けられている。さらに、本体フレームの側部下方には足踏み操作用のフートスイッチ２６が設けられている。

【００２０】ＮＣ装置１５においては、操作盤２４より入力される曲げ加工データに基づき、ラム２の動作位置（遅速位置および下限位置）やラム２の移動速度および加圧力（曲げに必要な圧力）が演算される。なお、これらデータは作業者が操作盤２４より入力することも可能である。

【００２１】作業者がフートスイッチ２６を踏むことによりラム２に動作指令が与えられると、ＮＣ装置１５からサーボアンプ１６ａ～１６ｄに対して速度指令とラム動作に必要なトルクの最大値（トルク制限値）とが与えられる。前記サーボアンプ１６ａ～１６ｄでは、与えられた速度指令とトルク制限値とによりサーボモータ１１ａ～１１ｄに駆動指令が発せられる。また、このサーボモータ１１ａ～１１ｄに内蔵されるエンコーダ１８ａ～１８ｄの出力パルスはサーボアンプ１６ａ～１６ｄにフィードバックされる。サーボアンプ１６ａ～１６ｄは、このエンコーダ１８ａ～１８ｄからの信号に基づいて速度を算出し、ＮＣ装置１５から入力される速度信号に近づくようにサーボモータ１１ａ～１１ｄを制御する。

【００２２】一方、リニアエンコーダ１４ａ～１４ｄからの位置フィードバック信号はＮＣ装置１５に入力され、ＮＣ装置１５はこの位置フィードバック信号に基づきラム２を目標位置に位置決めする。

【００２３】本実施例のプレスブレーキにおいては、ラム２の下降によるワークＷの曲げ加工に際して、ＮＣ装置１５内において撓み補正処理が実行される。次に、この撓み補正処理の処理フローを、図４に示される動作説明図を参照しつつ図５に示されるフローチャートによって説明する。

【００２４】Ｓ１：操作盤から、曲げ製品情報、加工情報、金型情報等の曲げ加工データを入力する。

Ｓ２：入力データに基づき、ラム２の遅速開始位置（遅速位置）を計算する。

なお、この遅速位置は、ラム２に取り付けられているパンチ５がワークＷに急激に衝突すると、ワークＷに傷が付いたり、位置ずれが生じたりすることを考慮して設定されている。

Ｓ３：撓み補正を加味した各ラム駆動装置１０ａ～１０ｄの各駆動軸の下限位置を計算する。

【００２５】Ｓ４：曲げ加工時にワークＷに加わる加圧力の最大値を設定するために、入力データに応じて必要加圧力を計算する。

Ｓ５：ステップＳ３で計算された各駆動軸の下限位置の中で一番高い位置よりやや手前の位置をラム下降時の同期制御終了位置、ラム上昇時の同期制御開始位置として計算する。

Ｓ６：作業者がフートスイッチ２６を踏むことによってラム２の下降を開始する。

【００２６】Ｓ７：上限位置から同期制御終了位置まで、全駆動軸を同期して（同一の移動速度で）水平に下降を行う。この場合、図４に示されているように、上限位置から遅速位置までは高速度で下降し、遅速位置から同期制御終了位置までは低速度で下降する。また、この

低速域に入ると、必要加圧力以上の力が発生しないようにする。

Ｓ８：同期制御終了位置に到達した後は、全駆動軸の同期運転を解除し各駆動軸の下限位置まで独立して下降する。なお、下限位置に到達するとラム２を所定時間保持する。

【００２７】Ｓ９：加工が終了すると、上昇時の同期制御開始位置まで各軸が独立して上昇する。なお、加工終了時に各軸の偏差が基準値以上になった場合には、トルク制限を行いながら上昇する。

Ｓ１０～Ｓ１１：同期制御開始位置まで各軸が上昇した後は、全駆動軸を同期させて高速で上限位置まで上昇し、上限位置で停止する。

【００２８】本実施例では、前述のようなラム２の制御によるワークＷの曲げ加工工程において、全駆動軸が同期運転している最中（ステップＳ７，Ｓ１１）に何らかの要因で停止指令が発せられたとき、図６のフローチャートに示される手順によって停止処理が実行される。以下、このフローチャートにしたがって、停止処理動作について説明する。

【００２９】Ｔ１：全駆動軸が同期制御されてラム２の下降もしくは上昇動作を行う。

Ｔ２：フートスイッチ２６をＯＦＦ操作したり、あるいは操作パネルの停止スイッチを押圧操作する等によってラム２に停止指令を発する。

【００３０】Ｔ３：停止指令発生時点における駆動軸のラム２に対する移動速度と、この移動速度が零になるまでの減速時間とから、停止距離を計算する。この停止距離は次のようにして求められる。駆動軸の定格速度およびその定格速度から速度が零になるまでの時間（減速時間）は予めＮＣ装置１５に設定されている。図７に示されているように、所定の移動速度Ｖで移動している際に停止信号が発せられると、この停止信号発生位置から移動速度が零になるまでに進む距離（停止距離）Ｌは、次の距離L_1と距離L_2との和L_1+L_2になる。

１）停止距離の演算を行っている間に進む距離：L_1

２）実際の移動速度Ｖから速度零になるまでに進む距離：L_2

すなわち、この停止距離Ｌは次式で与えられる。

$$L=V\times T_1+(V\times T_2)/2$$

ここで、T_1：予め設定されている、ＮＣ装置が停止距離を計算するための処理時間

T_2：定格速度と実速度Ｖとの比率から求まる速度Ｖから速度零になるまでの減速時間

なお、減速が、図７に示されるような直線ではなくＳ字曲線のような曲線で行われる場合にも、同様にして停止距離を算出することができる。

【００３１】Ｔ４：ラム下降時には、ラム２の停止指令発生位置から前記停止距離Ｌを減算した値を新目標停止位置Ｐｓとし、またラム上昇時には、ラム２の停止指令発生位置に停止距離Ｌを加算した値を新目標停止位置Ｐｓとする（固定テーブル側に座標原点が設定されている場合）。

Ｔ５：新目標停止位置Ｐｓと予め設定される各駆動軸の設定目標停止位置とを比較する。

Ｔ６：新目標停止位置Ｐｓが設定目標停止位置よりも手前にある場合には、その新目標停止位置Ｐｓを停止位置に設定する。

Ｔ７：設定目標停止位置が新目標停止位置Ｐｓよりも手前にある場合には、その設定目標停止位置を停止位置に設定する。

Ｔ８：設定した停止位置にラム２を駆動している全駆動軸を停止させる。

【００３２】以上のように、本実施例によれば、ラム２の同期制御を行っている際に停止指令が発生しても、ラムに変形を起こすことなく、このラムの水平状態を保ったまま全軸を同一位置に停止させることができる。また、再起動指令が発せられた場合にも、各駆動軸の停止位置の確認やラムの水平状態の確認等を行うことなく、再起動させることができる。

【００３３】本実施例においては、ラムの駆動源としてＡＣサーボモータとボールスクリューとを用いる高速の動作速度を有するプレスブレーキに適用したものを説明したが、本発明は、ラム駆動源として油圧ユニットとシリンダを用いるタイプのものに対しても適用することができる。

【００３４】本実施例においては、４軸の駆動軸を有するプレスブレーキについて説明したが、本発明は、２軸のものを含む他の複数の駆動軸を有するプレスブレーキに対しても適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は、本発明の一実施例に係るプレスブレーキの正面図である。

【図２】図２は、本実施例のプレスブレーキの側面図である。

【図３】図３は、本実施例のプレスブレーキの制御システム構成を示すブロック図である。

【図４】図４は、本実施例の撓み補正処理の動作説明図である。

【図５】図５は、本実施例の撓み補正処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図６】図６は、本実施例の停止処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図７】図７は、停止距離演算の説明図である。

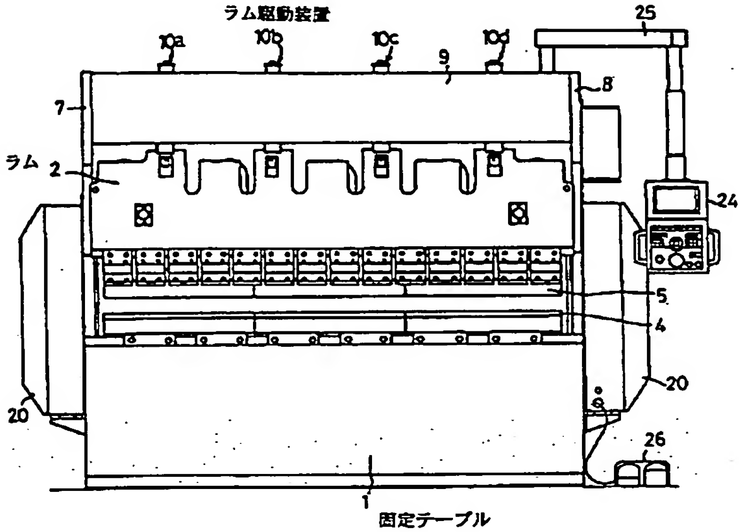
【符号の説明】

１	固定テーブル
２	ラム
４	ダイ（下金型）
５	パンチ（上金型）
７，８	サイドフレーム

９	支持フレーム
１０ａ～１０ｄ	ラム駆動装置
１１ａ～１１ｄ	ＡＣサーボモータ
１２	タイミングベルト
１３	ボールスクリュー
１４ａ～１４ｄ	リニアエンコーダ
１５	ＮＣ装置
１６ａ～１６ｄ	サーボアンプ
１７	補正ブラケット
１８ａ～１８ｄ	エンコーダ
２０	制御盤
２４	操作盤
２６	フートスイッチ

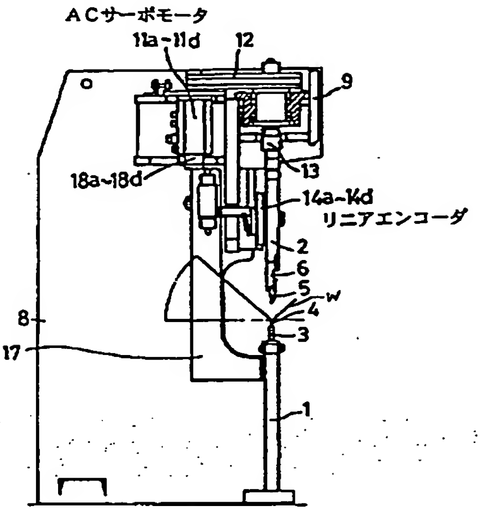
【図１】

本発明の一実施例に係るプレスブレーキの正面図


ラム駆動装置
10a
10b
10c
10d
9
25
7
8
ラム
2
24
5
4
20
20
26
1
固定テーブル

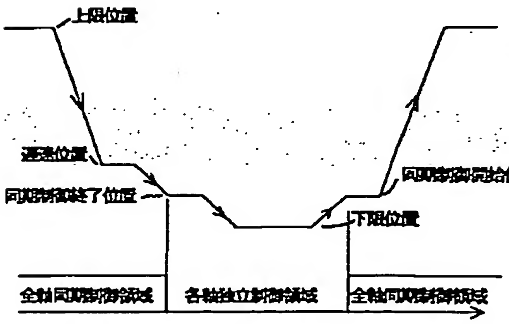
【図２】

本実施例のプレスブレーキの側面図


ACサーボモータ
11a~11d
12
9
13
18a~18d
14a~14d
リニアエンコーダ
2
6
5
W
4
3
8
17
1

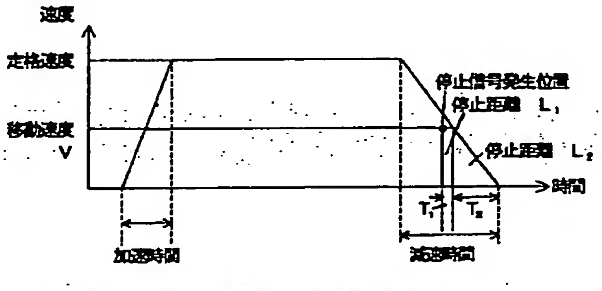
【図４】

撓み補正処理の動作説明図



【図７】

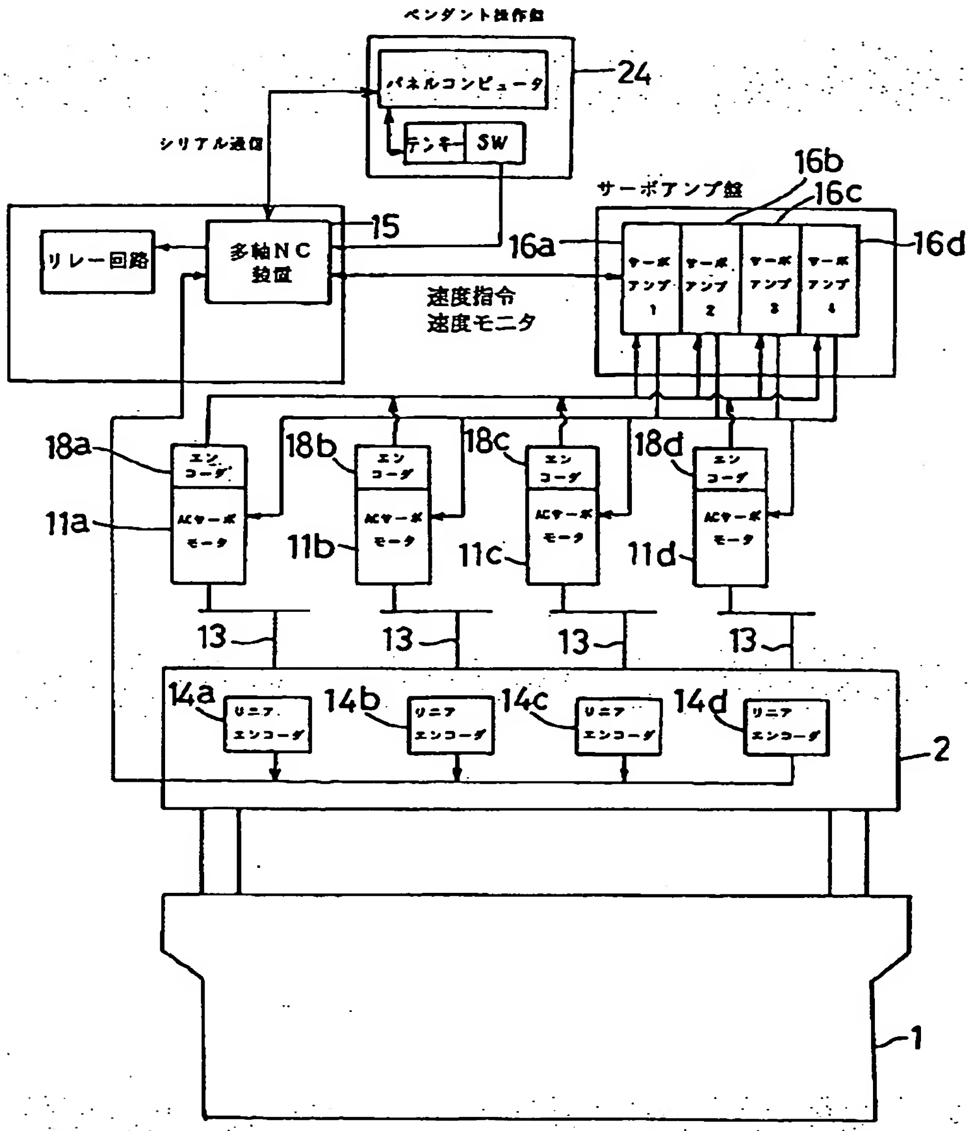
停止距離演算の説明図



加速時間：速度零から定格速度に達するまでの時間
減速時間：定格速度から速度零になるまでの時間
停止距離$L=L_1+L_2=V\times T_1+(V\times T_2)/2$

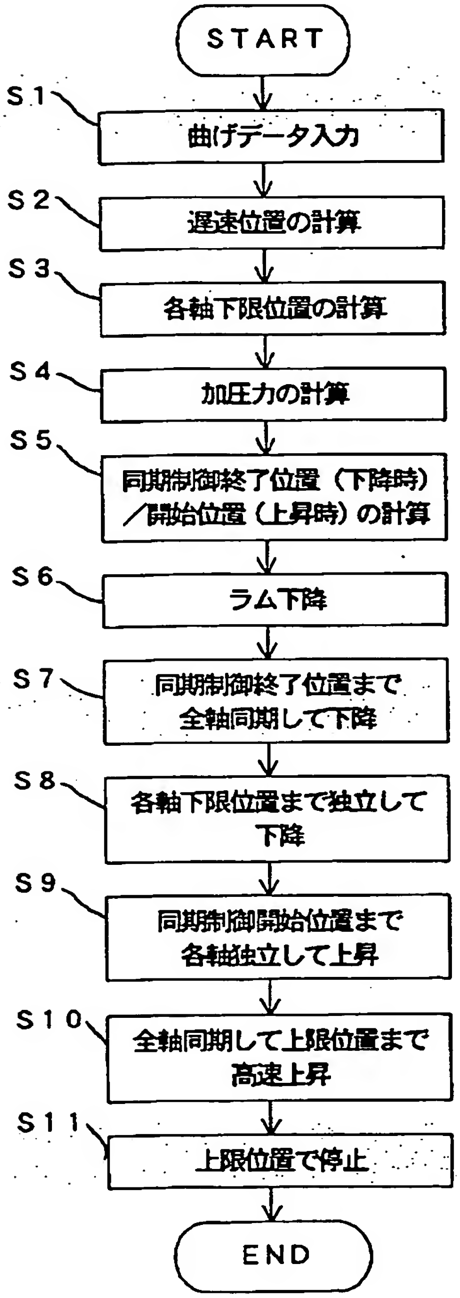
【図３】

本実施例のプレスブレーキの制御システム構成を示すブロック図


ペンダント操作盤
パネルコンピュータ
24
テンキー
SW
シリアル通信
サーボアンプ盤
16b
16c
16a
16d
15
リレー回路
多軸NC装置
サーボアンプ1
サーボアンプ2
サーボアンプ3
サーボアンプ4
速度指令
速度モニタ
18a
18b
18c
18d
エンコーダ
エンコーダ
エンコーダ
エンコーダ
11a
11b
11c
11d
ACサーボモータ
ACサーボモータ
ACサーボモータ
ACサーボモータ
13
13
13
13
14a
14b
14c
14d
リニアエンコーダ
リニアエンコーダ
リニアエンコーダ
リニアエンコーダ
2
1

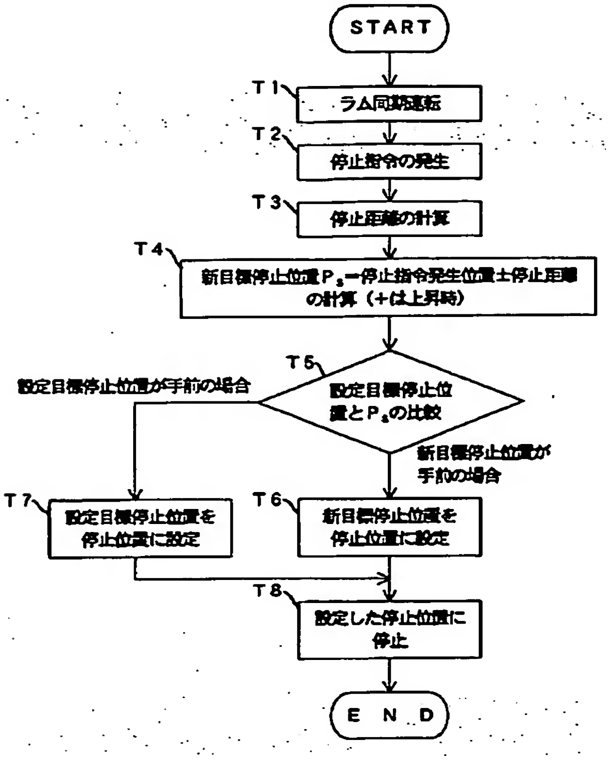
【図５】

撓み補正処理の処理フロー


START
S１
曲げデータ入力
S２
遅速位置の計算
S３
各軸下限位置の計算
S４
加圧力の計算
S５
同期制御終了位置（下降時）／開始位置（上昇時）の計算
S６
ラム下降
S７
同期制御終了位置まで全軸同期して下降
S８
各軸下限位置まで独立して下降
S９
同期制御開始位置まで各軸独立して上昇
S１０
全軸同期して上限位置まで高速上昇
S１１
上限位置で停止
END

【図６】

停止処理の処理フロー


START
T１
ラム同期運転
T２
停止指令の発生
T３
停止距離の計算
T４
新目標停止位置P$_S$＝停止指令発生位置±停止距離の計算（＋は上昇時）
T５
設定目標停止位置とP$_S$の比較
設定目標停止位置が手前の場合
新目標停止位置が手前の場合
T７
設定目標停止位置を停止位置に設定
T６
新目標停止位置を停止位置に設定
T８
設定した停止位置に停止
END

フロントページの続き

Ｆターム(参考)　4E063 AA01 BA07 DA18 DA19 FA01
FA05 JA03 LA03 LA08 LA12
LA14 LA17
4E089 CA01 DA02 DA05
5H269 AB09 BB03 CC01 EE01 EE05
EE10 EE11 GG01 GG06 JJ02
PP03 PP15

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** ______________________

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.